

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-302002

(43)Date of publication of application : 14.11.1995

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

(21)Application number : 06-152061

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1994

(72)Inventor : ISHIBASHI HITOSHI  
SATO MASUMI  
OTOSHI MEGUMI

(30)Priority

Priority number : 06 35960

Priority date : 07.03.1994

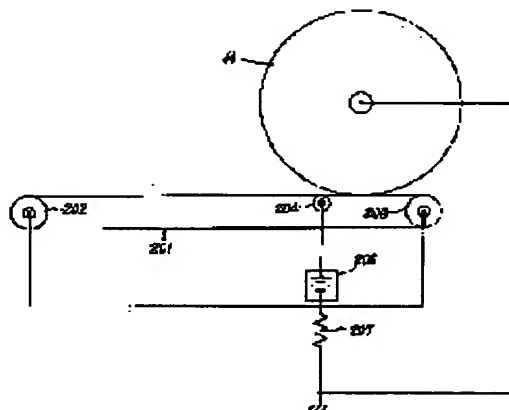
Priority country : JP

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To always and excellently transfer an image by preventing a pretransfer, a print and the leakage of a transfer bias.

CONSTITUTION: This image forming device is provided with a transferring/ carrying belt 201 transferring a toner image on an image carrier 11 and carrying a transfer material, a bias member 204 imparting a charge to the transferring/ carrying belt, a first feedback electrode 203 into which a feedback current flows from the transferring/ carrying belt and a means 206 executing constant current control so as to make the difference between a current flowing from the bias member to the transferring/ carrying belt and the feedback current flowing from the transferring/ carrying belt to the first feedback electrode constant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3373655

[Date of registration]

22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-302002

(43)公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

片内整理番号

FI

### 技術表示箇所

**G O 3 G 15/16**

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-152061

(22)出願日 平成6年(1994)7月4日

(31)優先權主張番号 特願平6-35960

(32)優先日 平6(1994)3月7日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)發明者 石橋 均

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコ一内

(72)発明者 佐藤 眞澄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

(72)発明者 大年 恵

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

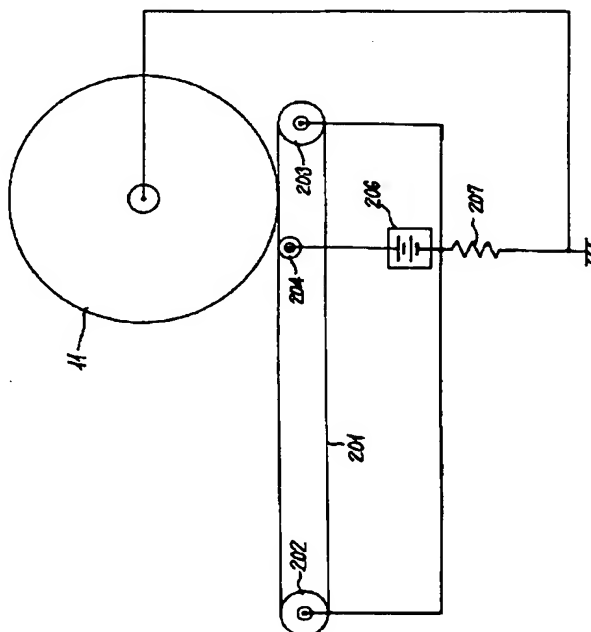
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】この発明は、ブレ転写、版画及び転写バイアスのリークを防止できて常に良好な画像転写を行うことができるようにすることを目的とする。

【構成】 この発明は、像担持体 11 上のトナー像を転写材に転写させ且つ転写材を搬送する転写搬送ベルト 201 と、この転写搬送ベルトに電荷を与えるバイアス部材 204 と、転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第 1 のフィードバック電極 203 と、バイアス部材から転写搬送ベルトへ流れる電流と、転写搬送ベルトから第 1 のフィードバック電極へ流れるフィードバック電流との差分が一定となるように定電流制御を行う手段 206 とを備えたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】移動させられる像担持体と、この像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を現像してトナー像とする現像手段と、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写させる転写手段とを具備し、この転写手段が、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写させ且つ転写材を搬送する転写搬送ベルトと、この転写搬送ベルトにトナーの帯電極性と反対極性の電荷を与えるバイアス部材と、前記転写搬送ベルトを駆動する駆動手段とを有する画像形成装置において、前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第 1 のフィードバック電極と、前記バイアス部材から前記転写搬送ベルトへ流れる電流と、前記転写搬送ベルトから前記第 1 のフィードバック電極へ流れるフィードバック電流との差分が一定となるように定電流制御を行う定電流制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の画像形成装置において、前記バイアス部材を前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記像担持体と前記転写搬送ベルトとのニップ部の下流側に配したバイアスローラで構成し、且つ、前記第 1 のフィードバック電極を前記ニップ部に対して前記バイアス部材とは反対側に配したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、前記第 1 のフィードバック電極が金属ローラよりなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】請求項 1、2 または 3 記載の画像形成装置において、前記第 1 のフィードバック電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】請求項 2、3 または 4 記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記ニップ部より下流側に設けられ前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第 2 のフィードバック電極を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】請求項 5 記載の画像形成装置において、前記第 2 のフィードバック電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】請求項 5 または 6 記載の画像形成装置において、前記第 1 のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離を  $L_1$ 、前記第 2 のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離を  $L_2$  とした場合に  $L_1 < L_2$  であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの抵抗範囲を  $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega / \square$  としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 記載の画像形成装置において、前記定電流制御手段が

2

PWM 制御により定電流制御を行い、PWM 制御の PWM デューティ比更新周波数もしくはゲイン更新周波数をバンディングの許容限界レベル以上である空間周波数 0.5 サイクル/mm 以下もしくは 1.5 サイクル/mm 以上としたことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複写機、ファクシミリ、プリンタ等の静電記録方式画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の静電記録方式画像形成装置は、感光体ドラム等の像担持体を駆動手段により回転させて像担持体を帯電装置により均一に帯電した後に露光手段で像担持体に画像露光を行うことにより静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置で現像してトナー像としている。そして、像担持体上のトナー像を給紙装置から給送されて来た転写紙へ転写装置により転写して定着装置で転写紙上のトナー像を定着し、また、像担持体をトナー像転写後にクリーニング装置でクリーニングしている。

【0003】転写装置としては、2本の導電性ローラに張架された転写搬送ベルトを回転させて像担持体に当接させ、転写搬送ベルトに対して転写搬送ベルトと像担持体とのニップ部（以下転写ニップ部という）より転写搬送ベルト回転方向上流側の導電性ローラにバイアスローラを兼ねさせて電源からバイアスローラを介して転写搬送ベルトへ転写バイアスをかけて他方の導電性ローラを接地し、転写搬送ベルトにより転写紙を搬送するとともに転写ニップ部で像担持体上のトナー像を転写紙へ転写させる転写搬送ベルト方式が提案されている（実公平 5-18770 号公報参照）。

【0004】また、他の転写装置としては、転写ローラを像担持体に当接させて転写ローラに転写バイアスを印加し、像担持体上のトナー像を給紙装置から転写ローラと像担持体との間に送り込まれた転写紙へ転写ローラにより転写させる転写ローラ方式がある。この転写ローラ方式は電源から転写ローラへ供給される転写バイアス電流が定電流制御部により PWM (Pulse Width Modulation) 制御で一定の電流に制御される。この PWM 制御では、転写バイアス電流を PWM パルスにより制御し、転写バイアス電流を検出してこれに応じて PWM パルスのデューティ比を所定の周波数で更新することによって転写バイアス電流を一定の値に制御している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記転写搬送ベルト方式では、転写搬送ベルトに対して転写ニップ部より転写搬送ベルト回転方向上流側のバイアスローラにより転写搬送ベルトへ転写バイアスをかけて他方の導電性ローラを接地するので、転写紙が転写ニップ部に搬送される前に、像担持体上のトナー像の一部が転写紙に転写されて

10

20

30

40

50

しまつて（これをプレ転写という）転写チリが発生する。また、転写紙にプレ転写されたトナーが転写ニップ部にてバイアスローラから再度電荷が供給されて版面となり、つまり、転写紙に一旦転写されたトナーが転写バイアス印加により転写バイアスと同極性に転換して像担当持体に再度転写されてしまうという現象が生じ、転写紙上の画像が著しく劣化するという課題を有している。

【0006】また、上記転写ローラ方式では、転写バイアス電流を定電流制御部によりPWM制御で一定の電流に制御する場合には、転写ローラが転写搬送ベルトを介さずに像担当持体に直接的に接触することにより転写バイアス電圧を低くできる反面、高抵抗の転写紙（例えばOHPシート）へ像担当持体上のトナー像を転写する時のように転写バイアス電圧が高くなる場合には転写バイアスのリークが発生する危険性がある。また、PWMパルスのデューティ比更新周波数及びゲインの設定の仕方によっては画像上にその更新周波数と一致したバンディング（周期的な縞模様）が発生し、画像を著しく劣化させてしまう可能性がある。

【0007】本発明は、上記欠点を改善し、プレ転写、版面及び転写バイアスのリークを防止できて常に良好な画像転写を行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、移動させられる像担当持体と、この像担当持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、前記像担当持体上の静電潜像を現像してトナー像とする現像手段と、前記像担当持体上のトナー像を転写材に転写させる転写手段とを具備し、この転写手段が、前記像担当持体上のトナー像を転写材に転写させ且つ転写材を搬送する転写搬送ベルトと、この転写搬送ベルトにトナーの帯電極性と反対極性の電荷を与えるバイアス部材と、前記転写搬送ベルトを駆動する駆動手段とを有する画像形成装置において、前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第1のフィードバック電極と、前記バイアス部材から前記転写搬送ベルトへ流れる電流と、前記転写搬送ベルトから前記第1のフィードバック電極へ流れるフィードバック電流との差分が一定となるように定電流制御を行う定電流制御手段とを備えたものである。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記バイアス部材を前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記像担当持体と前記転写搬送ベルトとのニップ部の下流側に配したバイアスローラで構成し、且つ、前記第1のフィードバック電極を前記ニップ部に対して前記バイアス部材とは反対側に配したものである。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、前記第1のフィードバ

ック電極が金属ローラよりなるものである。

【0011】請求項4記載の発明は、請求項1、2または3記載の画像形成装置において、前記第1のフィードバック電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたものである。

【0012】請求項5記載の発明は、請求項2、3または4記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記ニップ部より下流側に設けられ前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第2のフィードバック電極を備えたものである。

【0013】請求項6記載の発明は、請求項5記載の画像形成装置において、前記第2のフィードバック電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたものである。

【0014】請求項7記載の発明は、請求項5または6記載の画像形成装置において、前記第1のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離をL1、前記第2のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離をL2とした場合にL1<L2であるものである。

【0015】請求項8記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの抵抗範囲を $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega / \square$ としたものである。

【0016】請求項9記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の画像形成装置において、前記定電流制御手段がPWM制御により定電流制御を行い、PWM制御のPWMデューティ比更新周波数もしくはゲイン更新周波数をバンディングの許容限界レベル以上である空間周波数0.5サイクル/mm以下もしくは1.5サイクル/mm以上としたものである。

【0017】

【作用】請求項1記載の発明では、転写搬送ベルトから第1のフィードバック電極へフィードバック電流が流れ、定電流制御手段がバイアス部材から転写搬送ベルトへ流れる電流と、転写搬送ベルトから第1のフィードバック電極へ流れるフィードバック電流との差分が一定となるように定電流制御を行う。

【0018】請求項2記載の発明では、請求項1記載の画像形成装置において、バイアスローラが転写搬送ベルトの回転方向に対して像担当持体と転写搬送ベルトとのニップ部の下流側で転写搬送ベルトにトナーの帯電極性と反対極性の電荷を与え、第1のフィードバック電極にはバイアスローラより転写搬送ベルトを通してフィードバック電流が流れる。

【0019】請求項3記載の発明では、請求項1または2記載の画像形成装置において、バイアスローラから転写搬送ベルトを通して金属ローラよりなる第1のフィードバック電極へフィードバック電流が流れる。

【0020】請求項4記載の発明では、請求項1、2または3記載の画像形成装置において、第1のフィードバ

5

ック電極が転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねる。

【0021】請求項5記載の発明では、請求項2、3または4記載の画像形成装置において、転写搬送ベルトの回転方向に対して前記ニップ部より下流側に設けられた第2のフィードバック電極へバイアスローラから転写搬送ベルトを通してフィードバック電流が流れる。

【0022】請求項6記載の発明では、請求項5記載の画像形成装置において、第2のフィードバック電極が転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねる。

【0023】請求項7記載の発明では、請求項5または6記載の画像形成装置において、第1のフィードバック電極からバイアス部材までの距離を $L_1$ 、第2のフィードバック電極からバイアス部材までの距離を $L_2$ とした場合に $L_1 < L_2$ である。

【0024】請求項8記載の発明では、請求項1、2、3、4、5、6または7記載の画像形成装置において、転写搬送ベルトの抵抗範囲が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega / \square$ である。

【0025】請求項9記載の発明では、請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の画像形成装置において、定電流制御手段がPWM制御により定電流制御を行い、このPWM制御のPWMデューティ比更新周波数もしくはゲイン更新周波数がバンディングの許容限界レベル以上である空間周波数0.5サイクル/mm以下もしくは1.5サイクル/mm以上である。

【0026】

【実施例】図2は本発明の一実施例の概略を示す。この実施例は、請求項1～9記載の発明の実施例であり、2色同時複写機からなる静電記録方式2色同時画像形成装置の例であって帯電チャージャからなる帯電手段、書き込みユニットからなる露光手段、現像装置を各々2つずつ備えている。

【0027】画像形成時（複写時）には、感光体ドラムからなる像担持体11は、メインモータにより回転駆動され、まず、除電ランプ及び除電チャージャからなる除電手段12により光が照射されて除電されることにより表面電位が0V～100Vの基準電位になる。次に、感光体ドラム11は、帯電チャージャからなる第1帯電手段13により電荷が付与されて均一に帯電され、表面電位が-850V前後になる。

【0028】また、図示しない装置より送られてきた原稿のデジタル記録画像情報（黒画像情報）は、第1書き込みユニットからなる露光手段14のラインドライバ回路で受信されてレーザドライバ回路で増幅される。上記デジタル記録画像情報は1画素当り8ビットの多値化信号であり、レーザドライバ回路がラインドライバ回路からのデジタル記録画像情報に対応してレーザダイオードを発光付勢する。

【0029】このレーザダイオードから照射されるレーザ光は、ポリゴンミラーからなる光偏向器により偏向さ

6

れて $f-\theta$ レンズを通過し、第1ミラー、第2ミラー及び第3ミラー141で反射されて感光体ドラム11に結像照射されることにより黒の原稿画像成分の露光がなされる。ここで、感光体ドラム11は、第3ミラー141からのレーザ光142が照射された部分（画像部）の表面電位が0～100Vになり、黒の原稿画像成分に対応した静電潜像が形成される。したがって、帯電チャージャ13及び第1書き込みユニット14は静電潜像形成手段を構成している。

【0030】次に、感光体ドラム11は、第1現像装置15による現像で画像部に黒トナーが付着して静電潜像が黒トナー像となる。第1現像装置15は、現像動作時には現像ローラ151、152、攪拌ローラ153、攪拌羽154を駆動手段により回転駆動させて現像容器155内の黒トナーとキャリアとからなる現像剤を攪拌ローラ153及び攪拌羽154により攪拌して搬送する。

【0031】現像スリーブ151は攪拌羽154から搬送されてきた現像剤を内部の磁石により吸着して回転に伴って搬送する。現像スリーブ151上の現像剤は、ドクタ部材156により一部が掻き落とされて一定量に調整された後に感光体ドラム11と現像スリーブ151、152との間を通過して現像容器155内に戻り、攪拌ローラ153及び攪拌羽154により再び攪拌されて搬送される。また、ドクタ部材156により現像スリーブ151上から掻き落とされた現像剤はセパレータ157を経て現像容器155内に落下し、攪拌ローラ153及び攪拌羽154により再び攪拌されて搬送される。

【0032】このように現像剤が循環しながら、感光体ドラム11と現像スリーブ151、152との間を通過する現像剤により感光体ドラム11上の静電潜像が現像される。また、現像容器155内の現像剤にはトナー補給部158からトナーが補給される。現像スリーブ151、152は電源から-600V前後の現像バイアス電圧が印加され、感光体ドラム11上の画像部は現像装置15による現像でトナーが付着するが、感光体ドラム11上の非画像部は-850V前後のままであって現像装置15による現像でもトナーが付着しない。

【0033】このような感光体ドラム11を帯電チャージャ13により帯電させる第1帯電工程、感光体ドラム11に第1書き込みユニット14による露光を行う第1露光工程及び第1現像装置15による第1現像工程は、2色モード、白黒モードが操作部により選択された場合にのみ行われ、モノカラー（赤/青）単色モードが操作部で選択された場合には帯電チャージャ13、第1書き込みユニット14及び第1現像装置15が不動作になって第1帯電工程～第1現像工程が行われず感光体ドラム11上の黒トナー像が形成されない。

【0034】次に、感光体ドラム11は帯電チャージャからなる第2帯電手段16による第2帯電工程、第2書き込みユニットからなる露光手段17による第2露光工

程、第2現像装置18による第2現像工程を経るが、この第2帯電工程～第2現像工程は2色モード、モノカラー（赤／青）単色モードが操作部で選択された場合にのみ行われ、白黒モードでは帯電チャージャ16、第2書き込みユニット17及び第2現像装置18が不動作になって第2帯電工程～第2現像工程が行われず感光体ドラム11上の黒トナー像がそのまま転写位置へ進む。

【0035】2色モード、モノカラー（赤／青）単色モードにおいては、感光体ドラム11は、帯電チャージャ16の所を通過する第2帯電工程では帯電チャージャ16により電荷が付与されて再び表面電位が $-850\text{V}$ 前後となる。感光体ドラム11が第2書き込みユニット17の所を通過する第2露光工程では、図示しない装置より送られてきた原稿の黒以外の色、例えば赤又は青のデジタル記録画像情報は、第2書き込みユニット17のラインドライバ回路で受信されてレーザドライバ回路で増幅される。そのデジタル記録画像情報は1画素当り8ビットの多値化信号であり、レーザドライバ回路がラインドライバ回路からのデジタル記録画像情報に対応してレーザダイオードを発光付勢する。

【0036】このレーザダイオードから照射されるレーザ光は、ポリゴンミラーからなる光偏向器により偏向されて $f-\theta$ レンズを通過し、ミラーで反射されて感光体ドラム11に結像照射されることにより赤又は青の原稿画像成分の露光がなされる。ここで、感光体ドラム11は、第2書き込みユニット17からのレーザ光が照射された部分（画像部）の表面電位が $0\sim100\text{V}$ になり、赤又は青の原稿画像成分に対応した静電潜像が形成される。したがって、帯電チャージャ16及び第2書き込みユニット18は静電潜像形成手段を構成している。

【0037】感光体ドラム11が第2現像装置18の所を通過する第2現像工程では、第2現像装置18による現像で赤又は青の原稿画像成分に対応した静電潜像の画像部に赤又は青の色トナーが付着して静電潜像が赤又は青の色トナー像となる。第2現像装置18は、現像動作時には攪拌ローラ181、182、汲み上げローラ183、現像ローラ184が駆動部により回転駆動されて現像容器185内の赤又は青の色トナーを攪拌して循環させ、現像ローラ184がその色トナーを感光体ドラム11に供給して感光体ドラム11上の赤又は青の原稿画像成分に対応した静電潜像を赤又は青の色トナー像に現像する。

【0038】現像ローラ184には電源から $-750\text{V}$ 前後の現像バイアス電圧が印加され、感光体ドラム11上の赤又は青の原稿画像成分に対応した静電潜像の画像部は現像装置18による現像で色トナーが付着するが、感光体ドラム11上の非画像部は現像装置18による現像でも色トナーが付着しない。感光体ドラム11は、現像装置18の所を通過してから転写前除電器19により除電され、転写搬送ベルト装置からなる転写手段20に

よりトナー像が給紙装置からの転写紙からなる転写材へ転写される。この場合、転写紙は給紙装置からレジストローラ21へ給紙され、レジストローラ21が転写紙を感光体ドラム11上のトナー像の先端部と転写紙の先端部とが一致するようなタイミングで転写手段20へ送出する。

【0039】転写手段20は、転写搬送ベルト201と、転写搬送ベルト201が張架された駆動ローラ202及び従動ローラ203と、転写搬送ベルト201の裏面に当接されるバイアスローラ204と、クリーニング装置205とを有し、駆動ローラ202がギヤを介してメインモータに連結されていてメインモータの回転時に転写搬送ベルト201を回転させるとともに、転写搬送ベルト201がベルト接離機構により感光体ドラム11へ当接される。また、転写搬送ベルト201はベルト接離機構によりメインモータのオフで感光体ドラム11から離される。

【0040】また、バイアスローラ204は、レジストローラ21から転写手段20へ転写紙が送出される時に高圧電源206（図1参照）からバイアスローラ204へ上記黒トナー及び色トナーの帯電極性とは反対極性の転写バイアスが印加され、転写紙は転写搬送ベルト201と感光体ドラム11とのニップ部（転写ニップ部）で高圧電源206からバイアスローラ204及び転写搬送ベルト201を介してトナーの帯電極性とは反対極性の電荷が供給されて感光体ドラム11上のトナー像が転写される。

【0041】転写搬送ベルト201は、高圧電源206からバイアスローラ204を介して転写バイアスが印加されることにより転写紙を静電的に吸着して回転に伴って搬送し、転写紙をトナー像転写後に感光体ドラム11から静電的に分離させる。感光体ドラム11から分離されなかった転写紙は分離爪22により感光体ドラム11から分離されて転写搬送ベルト201により搬送される。

【0042】転写紙は、転写搬送ベルト201により搬送されて駆動ローラ202の所で転写紙の腰による曲率分離で転写搬送ベルト201から分離され、定着装置による加熱及び加圧でトナー像が定着されてコピーとして外部へ排出される。転写搬送ベルト201は転写紙分離後にクリーニング装置205にてクリーニングブラシ205a及びクリーニングブレード205bにより残留トナーが掻き落とされる。また、感光体ドラム11は転写紙分離後にクリーニング装置23にてクリーニングブラシ231及びクリーニングブレード232により残留トナーが一切除去されて再び次の作像工程に移る。

【0043】次に、上記転写搬送ベルト装置20について詳細に説明する。転写搬送ベルト201の抵抗範囲は $1\times10^6\sim1\times10^{12}\Omega/\square$ であり、転写搬送ベルト201の抵抗変動、環境変動及び転写紙の厚みによらず

9

に常に一定の良好なトナー像転写を行うことができる。バイアスローラ204は、転写搬送ベルト201に対して転写ニップ部より転写搬送ベルト201回転方向下流側に当接され、メインモータの回転時に転写搬送ベルト201に連れ廻りする。

【0044】フィードバック電極は、金属板などではなく駆動ローラ202及び従動ローラ203が兼ねていて駆動ローラ202及び従動ローラ203が導電性を有する金属ローラからなり、転写搬送ベルト201への摺動抵抗を限りなく低減でき、かつ、駆動ローラ202及び従動ローラ203が確実にフィードバック電極としての機能を果たすことが可能となる。

【0045】しかも、駆動ローラ202及び従動ローラ203がフィードバック電極を兼ねることにより、装置の簡素化を計ることができ、且つ、コストの低減にもつながる。駆動ローラ202及び従動ローラ203は高圧電源206の低圧側（アース側）端子に接続される。高圧電源206の低圧側端子は電流検出抵抗207を介して接地され、また、感光体ドラム11が機械本体を介して接地される。電流検出抵抗207はトナー像の転写に寄与する転写電流を検出するための電流検出手段として用いられている。

【0046】図4は転写部の等価回路を示す。図4において、 $R_{11}$ は転写搬送ベルト201におけるバイアスローラ204と転写ニップ部との間の抵抗値、 $R_{12}$ は転写搬送ベルト201における転写ニップ部と従動ローラ203との間の抵抗値、 $R_2$ は転写搬送ベルト201におけるバイアスローラ204と駆動ローラ202との間の抵抗値、 $R_D$ は感光体ドラム11の抵抗値、 $R_P$ は転写紙の抵抗値、 $R_7$ は電流検出抵抗207の抵抗値を示し、転写搬送ベルト201におけるバイアスローラ204と従動ローラ203との間の抵抗値 $R_1$ は $R_1 = R_{11} + R_{12}$ となる。

【0047】また、 $i_1$ は高圧電源206からバイアスローラ204、転写搬送ベルト201、駆動ローラ202を介して流れる電流、 $i_2$ は高圧電源206からバイアスローラ204、転写搬送ベルト201、従動ローラ203を介して流れる電流、 $i_3$ は高圧電源206からバイアスローラ204、転写搬送ベルト201、転写紙、感光体ドラム11を介して流れる電流である。

【0048】高圧電源206はレジストローラ21から送出された転写紙が転写搬送ベルト201で搬送されるタイミングにてオンされて転写バイアスをバイアスローラ204に印加する。このとき、高圧電源206からバイアスローラ204へ出力される転写バイアス電流は、転写搬送ベルト201、転写紙、感光体ドラム11を介して流れ、その一部が転写搬送ベルト201、駆動ローラ202、従動ローラ203を介して流れる。

【0049】バイアスローラ204から転写搬送ベルト201を介して感光体ドラム11側へ流れた電流 $i_3$ は

10

トナー像の転写に寄与する転写電流であって機械本体を通してアースへ流れるが、この電流 $i_3$ は電流検出抵抗207を通して高圧電源206へ戻る。また、バイアスローラ204から転写搬送ベルト201を介して駆動ローラ202、従動ローラ203を介して流れるフィードバック電流 $i_1$ 、 $i_2$ は、電流検出抵抗207を通らずに高圧電源206へ戻り、電流検出抵抗207の両端の電位差及び電流検出抵抗207の抵抗値 $R_7$ から電流検出抵抗207を流れる転写電流が分かる。

【0050】本実施例では、高圧電源206はバイアスローラ204へ転写バイアス電流を出力する転写バイアス電源と、この転写バイアス電源から電流検出抵抗207に流れる転写電流（バイアスローラ204から流れ出る電流と、フィードバック電極202、203に流れ込むフィードバック電流との差分）が一定の設定転写電流となるように制御する定電流制御部とからなる。この定電流制御部は、転写バイアス電源の出力電流をPWMパルスにより制御し、電流検出抵抗207の電圧に応じてそのPWMパルスのデューティ比（もしくは転写バイアス電源の出力電流のゲイン）を所定の周波数で更新することによって転写バイアス電流を一定の値に制御する。このため、転写ニップ部では、感光体ドラム11上のトナー層表面電位と転写紙上の表面電位とで作られる転写電界を一定にすることができ、転写搬送ベルト201の抵抗変動、環境変動及び転写紙の厚みによらずに常に良好なトナー像転写を行うことができ良好な複写画像が得られる。

【0051】また、人間の視覚のMTF（Modulation Transfer Function）と空間周波数との関係は図5に示すようになり、複写画像のバンドリングと空間周波数との関係は図6に示すようになる。そこで、本実施例では、高圧電源206の定電流制御部は、転写バイアス電源の出力電流をPWMパルスにより制御してそのPWMパルスのデューティ比（もしくは転写バイアス電源の出力電流のゲイン）を電流検出抵抗207の電圧に応じて所定の周波数で更新するが、この更新周波数（周期）を人間の視覚特性上の許容レベル下限以上である空間周波数0.5サイクル/mm以下、もしくは1.5サイクル/mm以上、あるいは書き込みユニット14、17におけるレーザ光による画像書き込みの1ドットライン以下（1ドットラインの画像書き込みを行う時間以下）毎としている。このため、転写電流の更新周期にて複写画像上に現れるバンドリングの発生を防ぐことが可能となる。

【0052】また、図4に示すように実際にトナー像の転写に寄与する電流は転写電流 $i_3$ であり、 $i_1$ 、 $i_2$ はトナー像の転写には寄与しないフィードバック電流である。本実施例では、転写電流 $i_3$ を高圧電源206の定電流制御部により一定に制御しているので、高圧電源206からバイアスローラ204へ印加する転写バイアス



11

電圧は転写電流  $i_3$  が流れる系の抵抗 ( $R_{11}$ ,  $R_D$ ,  $R_P$ ,  $R_V$ ) 及び転写電流  $i_3$  によって決まる。このため、仮に  $R_{11}$  が  $R_2$  に比べて大きい場合は、トナー像転写に寄与しない  $i_1$  が大きくなり、転写バイアス電源の容量を大きくしなければならず、とても効率の良い系とは言えない。そこで、本実施例では、図 3 に示すようにバイアスローラ 204 から従動ローラ 203 までの距離を  $L_1$ 、バイアスローラ 204 から駆動ローラ 202 までの距離を  $L_2$  とすると、 $R_1$  と  $R_2$  の関係が  $R_1 < R_2$  となるように  $L_1 < L_2$  に設計している。このため、転写バイアス電源の容量を小さく抑えることができる。

【0053】バイアスローラ 204、駆動ローラ 202、従動ローラ 203 の各電位、転写搬送ベルト 201 におけるバイアスローラ 204、駆動ローラ 202、従動ローラ 203 の各間の電位は図 3 に示すようになる。転写搬送ベルト 201 におけるバイアスローラ 204 の位置での電位は、転写搬送ベルト 201 の抵抗及び転写紙の抵抗にもよるが、高圧電源 206 からバイアスローラ 204 に印加される転写バイアス電圧  $V$  及び転写搬送ベルト 201 の抵抗によりある電位となる。一方、駆動ローラ 202、従動ローラ 203 の各電位、電流検出抵抗 207 の抵抗値及び設定転写電流により決まるが、仮に電流検出抵抗 207 の抵抗値を  $100\text{ k}\Omega$ 、設定転写電流を  $20\text{ }\mu\text{A}$  とした場合には  $2\text{ V}$  程度 (略  $0\text{ V}$ ) となる。

【0054】転写搬送ベルト 201 における転写ニップ部より上流側は図 3 に示すように連続的に変化する直線的な電位勾配を生ずるので、転写紙が転写ニップ部に搬送される前に感光体ドラム 11 上のトナー像が転写紙に転写されるプレ転写を解消することができ、転写チリや版画を防止することができる。また、バイアスローラ 204 が転写ニップ部より転写搬送ベルト 201 回転方向下流側に配されていることにより、転写紙と転写搬送ベルト 201 との吸着力は転写ニップ部より転写搬送ベルト 201 回転方向下流側 (バイアスローラ 204 の位置) にて最大となり、転写紙の感光体ドラム 11 からの分離が容易になる。また、バイアスローラ 204 と駆動ローラ 202 との間で図 3 に示すように電位勾配が生ずるので、転写搬送ベルト 201 におけるバイアスローラ 204 より下流側では、転写紙が搬送される過程において、転写搬送ベルト 201 及び転写紙の除電が連続的に行われて転写搬送ベルト 201 上の電位が連続的に減少することにより転写紙と転写搬送ベルト 201 との吸着力が徐々に減少し、転写搬送ベルト 201 における駆動ローラ 202 の所での転写紙の分離が容易になる。

【0055】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、ファクシミリ、プリンタ等の静電記録方式画像形成装置にも同様に適用することもできる。また、上記実施例において、感光体ドラム 11 は感光体ベルトや感光体シートなどの像担持体であってもよい。

12

# 【0056】

【発明の効果】以上のように請求項 1 記載の発明によれば、移動させられる像担持体と、この像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を現像してトナー像とする現像手段と、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写させる転写手段とを具備し、この転写手段が、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写させ且つ転写材を搬送する転写搬送ベルトと、この転写搬送ベルトにトナーの帯電極性と反対極性の電荷を与えるバイアス部材と、前記転写搬送ベルトを駆動する駆動手段とを有する画像形成装置において、前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第 1 のフィードバック電極と、前記バイアス部材から前記転写搬送ベルトへ流れる電流と、前記転写搬送ベルトから前記第 1 のフィードバック電極へ流れるフィードバック電流との差分が一定となるように定電流制御を行う定電流制御手段とを備えたので、転写搬送ベルトの抵抗変動、環境変動及び転写材の厚みによらずに常に良好な画像転写を行うことができ、かつ、転写バイアスのリークを防止することができる。

【0057】請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の画像形成装置において、前記バイアス部材を前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記像担持体と前記転写搬送ベルトとのニップ部の下流側に配したバイアスローラで構成し、且つ、前記第 1 のフィードバック電極を前記ニップ部に対して前記バイアス部材とは反対側に配したので、プレ転写を解消することができて画像チリ及び版画を防止することができ、良好な画像転写を行うことができる。

【0058】請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、前記第 1 のフィードバック電極が金属ローラよりなるので、転写搬送ベルトへの摺動抵抗を限りなく低減できる。

【0059】請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1、2 または 3 記載の画像形成装置において、前記第 1 のフィードバック電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたので、装置の簡素化を計ることができ、且つ、コストの低減にもつながる。

【0060】請求項 5 記載の発明によれば、請求項 2、3 または 4 記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの回転方向に対して前記ニップ部より下流側に設けられ前記転写搬送ベルトからフィードバック電流が流れる第 2 のフィードバック電極を備えたので、転写搬送ベルトはバイアス部材から第 2 のフィードバック電極までの間に電位勾配ができてバイアス部材より下流側での転写材搬送過程において転写搬送ベルト及び転写材の除電が連続的に行われ、転写搬送ベルトからの転写材の分離を容易に行うことができる。

【0061】請求項 6 記載の発明によれば、請求項 5 記載の画像形成装置において、前記第 2 のフィードバック

13

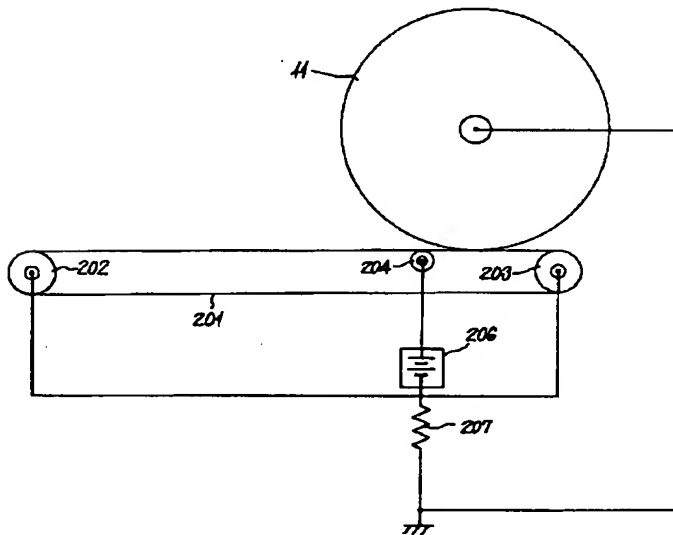
電極が前記転写搬送ベルトを張架するローラを兼ねたので、装置の簡素化を計ることができ、且つ、コストの低減にもつながる。

【0062】請求項7記載の発明によれば、請求項5または6記載の画像形成装置において、前記第1のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離を $L_1$ 、前記第2のフィードバック電極から前記バイアス部材までの距離を $L_2$ とした場合に $L_1 < L_2$ であるので、転写搬送ベルトへバイアス部材を介して電荷を与えるための電源の容量を小さく抑えることが可能となる。

【0063】請求項8記載の発明によれば、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6または7記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの抵抗範囲を $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega / \square$ としたので、転写搬送ベルトの抵抗変動、環境変動及び転写材の厚みによらずに常に良好な画像転写を行うことができる。

【0064】請求項9記載の発明によれば、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7または8記載の画像形成装置において、前記定電流制御手段がPWM制御により定電流制御を行い、PWM制御のPWMデューティ比更新周波数もしくはゲイン更新周波数をバンディングの許容限界

【図1】



14

レベル以上である空間周波数0.5サイクル/mm以下もしくは1.5サイクル/mm以上としたので、バンディングを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の一部を示す回路図である。

【図2】同実施例の概略を示す断面図である。

【図3】同実施例の各部の電位を示す図である。

【図4】同実施例の転写部の等価回路を示す回路図である。

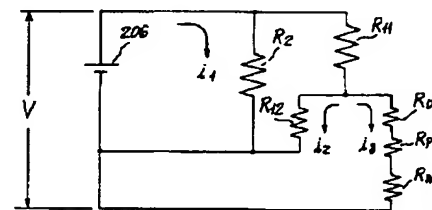
10 【図5】人間の視覚のMTFと空間周波数との関係を示す図である。

【図6】複写画像のバンディングと空間周波数との関係を示す図である。

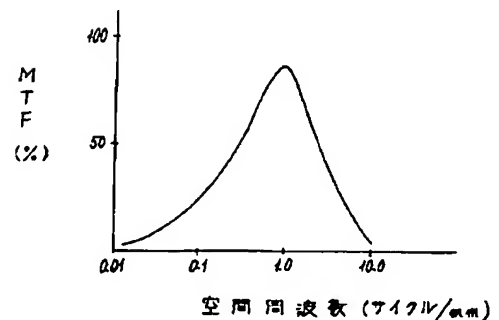
【符号の説明】

- 11 像担持体
- 201 転写搬送ベルト
- 202 駆動ローラ
- 203 従動ローラ
- 204 バイアスローラ
- 206 高圧電源
- 207 電流検出抵抗

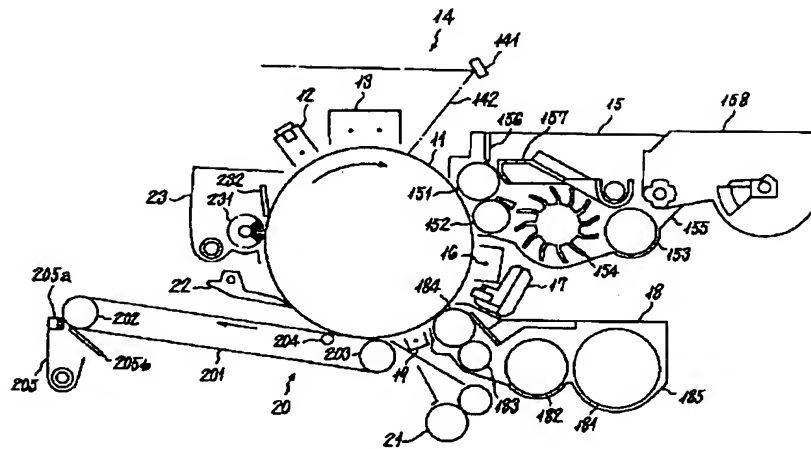
【図4】



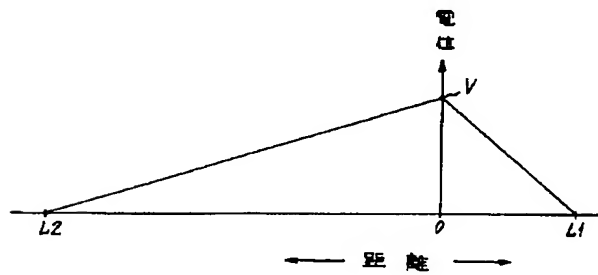
【図5】



【図2】



【図3】



【図6】

